ศูนย์หนังสือ เมืองไทย
นำความรู้สู่ชีวิตที่ดี
หน่วยที่ 6
การกำหนดคุณภาพผิวงานลงในแบบ
SATAPON

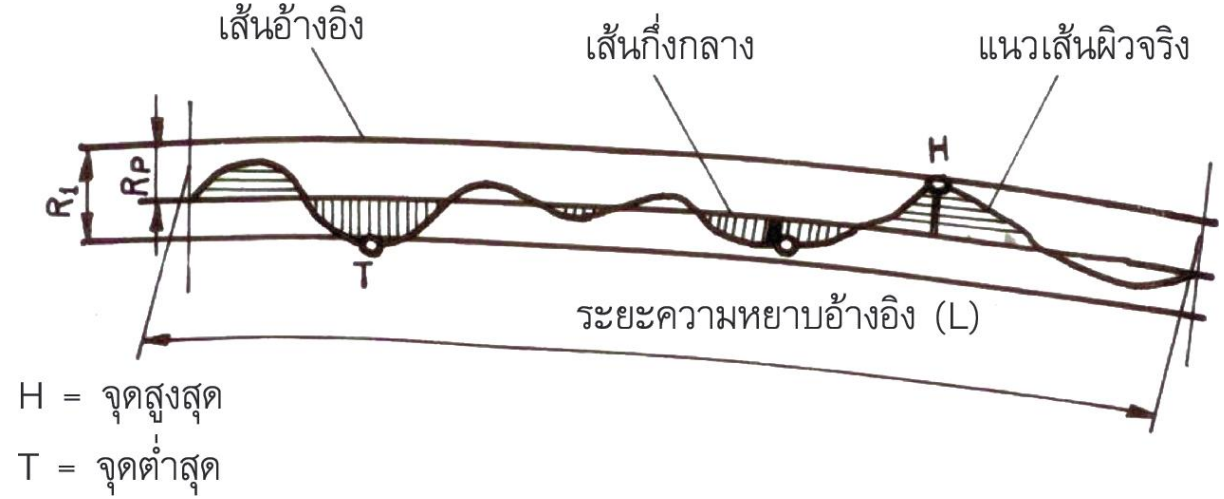
หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 6.1 การวัดค่าความหยาบของผิวงาน
- 6.2 เครื่องมือวัดค่าความหยาบผิวงาน
- 6.3 การกำหนดสัญลักษณ์ความหยาบผิวงานมาตรฐาน DIN 140
- 6.4 การเปรียบเทียบค่าความหมายมาตรฐาน DIN 3141 ISO 1302
- 6.5 กำหนดสัญลักษณ์ผิวงานตามมาตรฐาน ISO 1302
- 6.6 กฎการเขียนสัญลักษณ์ผิวในแบบงาน

6.1 การวัดค่าความหยาบของผิวงาน

6.1.1 ค่าความหยาบ Rt

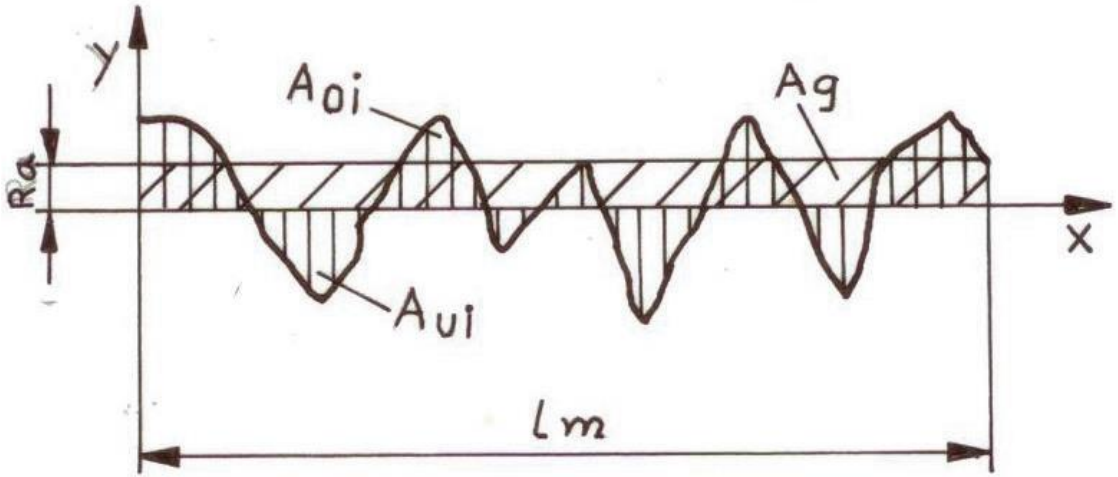
ค่าความหยาบ Rt ได้จากการวัดระยะห่างระหว่างจุดสูงสุดของผิวงาน กับจุดต่ำสุดของผิวงาน



รูปที่ 6.1 ค่าความหยาบละเอียดคุณภาพผิวงาน Rt

6.1.2 **ความหมายของผิว** Ra

ความหมายของผิว Ra ได้จากการรวมพื้นที่ยอดแหลมเหนือเส้นกึ่งกลาง กับพื้นที่หลุมใต้เส้นกึ่งกลาง แล้วหารด้วยความยาว Lm ค่าของ Ra มีหน่วยเป็น μm



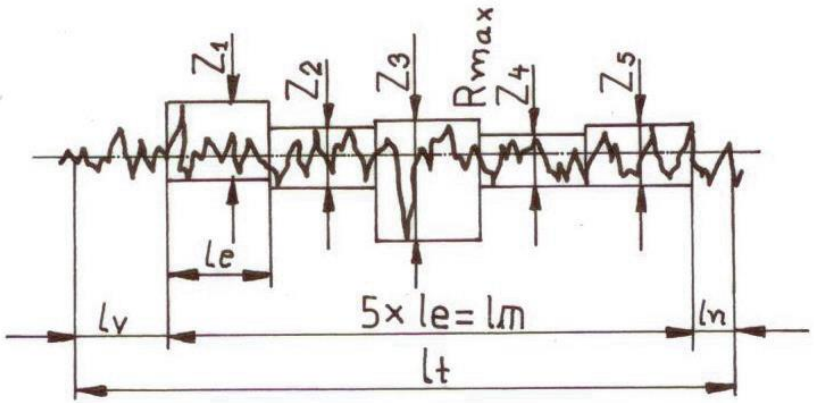
รูปที่ 6.2 ค่าความหยาบละเอียดคุณภาพผิวงาน Ra

6.1.3 ค่าความหมายของผิว Rz

ค่าความหมายของผิว Rz ได้จากการวัดทดสอบเป็นช่วงเท่า ๆ กัน 5 ช่วง ซึ่งวัดบนผิวงานจริง แล้วนำค่าที่ได้มารวมกันแล้วหารด้วย 5 ค่าของ Rz จะมีหน่วยเป็น μm

6.1.4 ค่าความหยาบผิวสูงสุด Rmax

ค่าความหยาบผิวสูงสุด Rmax หมายถึง ความลึกสูงสุดของร่องความหยาบที่มีอยู่



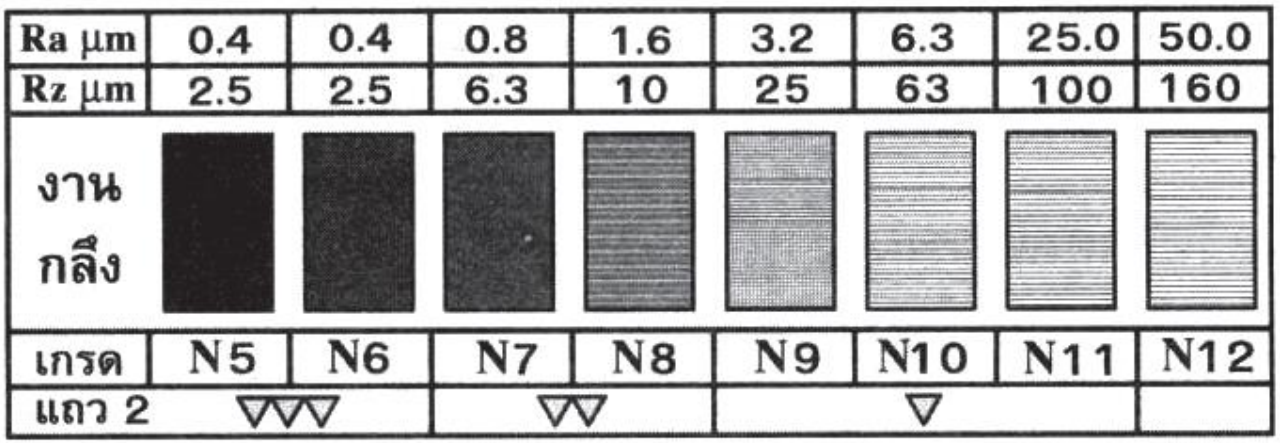
$$R_z = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5}{5}$$

รูปที่ 6.3 ค่าความหยาบผิว Rz

6.2 เครื่องมือวัดค่าความหยาบผิวงาน

6.2.1 แผ่นเทียบวัด

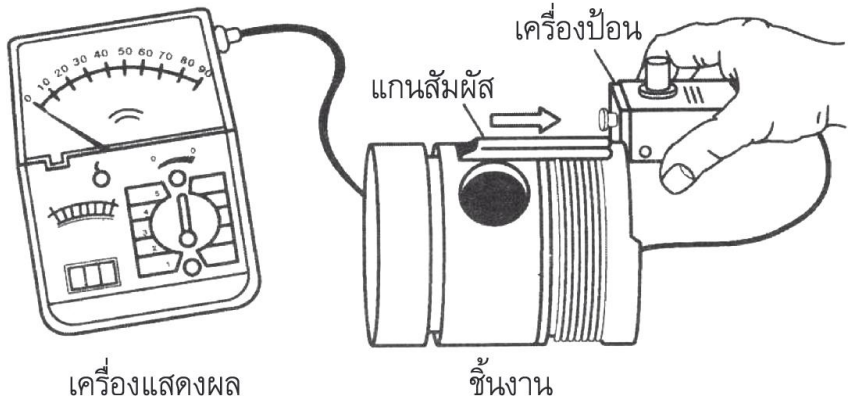
แผ่นเทียบวัด มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมวางเรียงกันเป็นชุดตามลำดับความหยาบ แต่ละแผ่นจะมีสัญลักษณ์บอกระดับความหยาบไว้ เวลาใช้งานต้องนำแผ่นเทียบผิวไปเปรียบเทียบกับผิวชิ้นงาน ค่าความหยาบของผิวงานก็สามารถอ่านได้จากแผ่นเทียบผิวที่มีผิวตรงกับผิวของชิ้นงาน



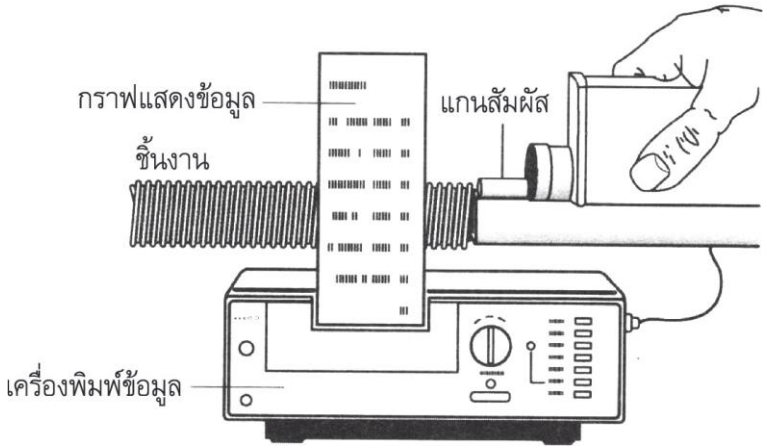
รูปที่ 6.4 แผ่นเทียบวัด

6.2.2 เครื่องวัดความหยาบผิว

เครื่องวัดความหยาบผิวเป็นเครื่องวัดความหยาบผิวงานที่ทำงานด้วยระบบไฟฟ้า ซึ่งสามารถวัดค่าความหยาบผิวเป็นตัวเลข หรือแสดงเป็นกราฟก็ได้ โดยสามารถบอกค่าความหยาบเป็น Ra, Rz, Rmax ได้อีกด้วย



รูปที่ 6.5 เครื่องวัดความหยาบผิวแบบแสดงผลที่หน้าปัด

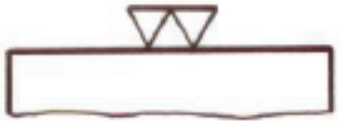


รูปที่ 6.6 เครื่องมือวัดความหยาบผิวแบบพิมพ์ข้อมูลและกราฟความหยาบผิว

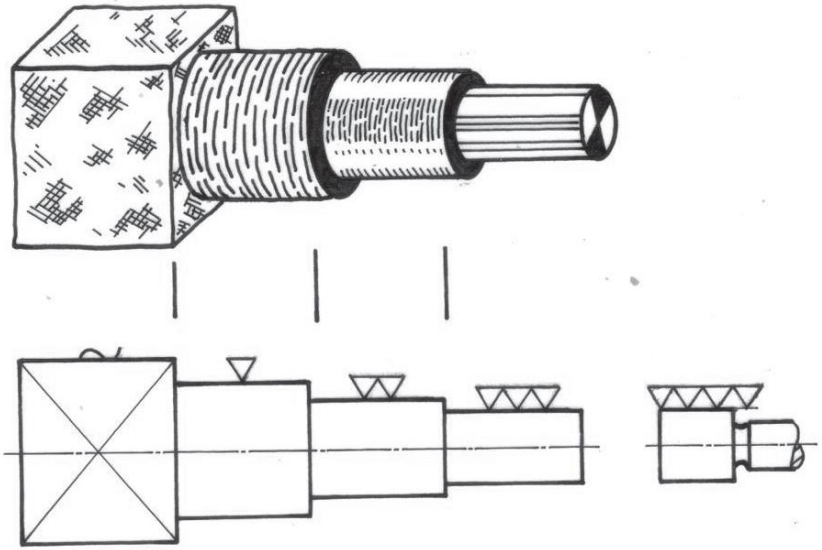
6.3 การกำหนดสัญลักษณ์ความหยาบผิวงานมาตรฐาน DIN 140

ตามมาตรฐานความหยาบผิวงานฉบับเก่า DIN 140 ได้กำหนดสัญลักษณ์ของความหยาบผิวงานไว้เพื่อใช้ในงานเขียนแบบ โดยได้แบ่งลักษณะของคุณภาพผิวงานไว้

1. คุณภาพของผิวงานกำหนดไว้ใช้กับงานที่ไม่ต้องการความละเอียดแน่นอน	
2. ผิวดิบ ผิวของชิ้นงานไม่ต้องการความละเอียดมาก แต่ต้องการความสม่ำเสมอของผิวงาน เช่น งานหล่อ งานรีด งานทุบขึ้นรูป	

3. ผิวหยาบ รอยปาดผิวของเครื่องมือที่ใช้ในการตัดเฉือนยังมองเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า	
4. ผิวละเอียดปานกลาง รอยปาดผิวของเครื่องมือ ที่ใช้ตัด–เฉือนยังพอมองเห็นได้บ้าง แต่ไม่ชัดเจนนัก	
5. ผิวละเอียด รอยปาดผิวของเครื่องมือที่ใช้ตัดเฉือนจะมองเห็นด้วยตาเปล่า	
6. ผิวละเอียดที่สุด ผิวของชิ้นงานจะละเอียดเงาเป็นมันมาก ซึ่งได้แก่ งานเจียระไน งานขัดเงา	

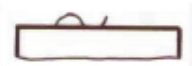
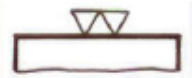
รูปที่ 6.7 สัญลักษณ์ผิวงาน DIN 140



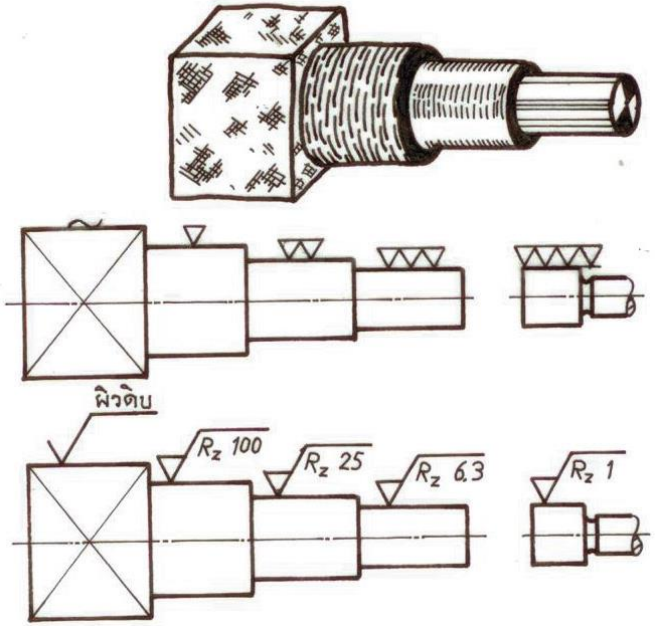
รูปที่ 6.8 สัญลักษณ์ผิวงาน DIN 140

6.4 การเปรียบเทียบค่าความหมายมาตรฐาน DIN 3141 ISO 1302

ตารางที่ 6.1 เครื่องหมายผิวงาน (ความหยาบ ขนาดความลึกของความหยาบ)

การกำหนดสัญลักษณ์ผิวงานตามมาตรฐาน DIN 3141 ; ISO 1302									
ความหมาย ตาม DIN 140	**เครื่องหมายผิว**	R_z (R_t) หน่วย µm				R_a หน่วย µm			
		R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
ผิวดิบ ซึ่งผ่านการผลิตด้วยกรรมวิธีไร้เศษ		เท่าไรก็ได้				ผิวดิบ			
ผิวหยาบ สัมผัสความหยาบได้ด้วยมือและมองเห็น		160	100	63	25	25	12,5	6,3	3,2
ผิวละเอียดปานกลาง สามารถมองเห็นความ หยาบด้วยตาเปล่า		40	25	16	10	6,3	3,2	1,6	1,6
ผิวละเอียด ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า		16	6,3	4	2,5	1,6	0,8	0,4	0,2

ใน DIN 140 ไม่มีเครื่องหมายนี้					–	1	1	0,4	–	0,1	0,1	0,025
ชั้นความหยาบ	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
R_a หน่วย µm	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50



รูปที่ 6.9 สัญลักษณ์ผิวงาน DIN 3141 ISO 1302

6.5 กำหนดสัญลักษณ์ผิวงานตามมาตรฐาน ISO 1302

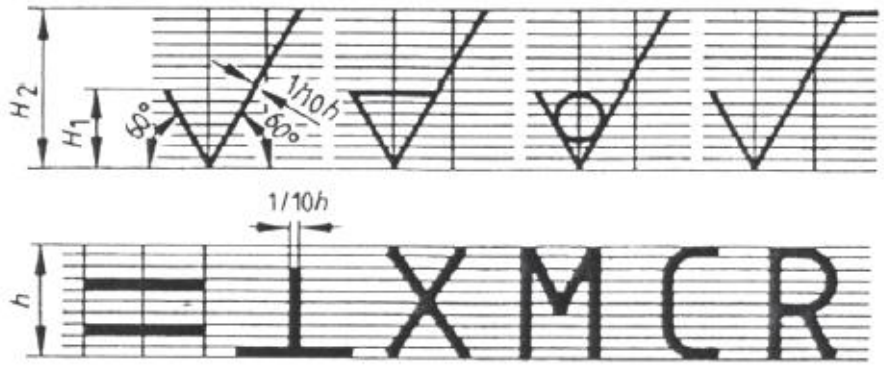
จากการปรับปรุงมาตรฐานในงานเขียนแบบเป็นมาตรฐาน ISO โดยแต่เดิมใช้มาตรฐาน DIN140นั้น ต่อมาเมื่อ เดือนมิถุนายน 1977 ได้มีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐาน ISO 1302 โดยได้กำหนดค่าความหยาบของผิวงาน ลงในแบบงานด้วยรายละเอียดต่อไปนี้

6.5.1 สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงค่าความหยาบผิว

สัญลักษณ์พื้นฐานประกอบด้วยเส้น 2 เส้นที่ยาวไม่เท่ากัน ทำมุมประมาณ 60o เส้นผิวงานสัญลักษณ์พื้นฐานที่ใช้มี 3 แบบด้วยกัน

ตารางที่ 6.4 สัดส่วนสัญลักษณ์–อักษร

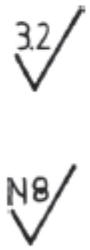
ความสูงอักษรตัวใหญ่ h	3.5	5	7	10	14
ความหนากลุ่มเส้น 1/10 h	0.35	0.5	0.7	1	1.4
H1	5	7	10	14	20
H2	10	14	20	28	40
ขนาดของสัญลักษณ์และอักษร					



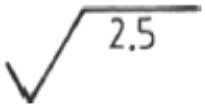
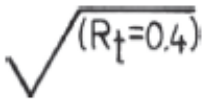
1. สัญลักษณ์ที่ไม่มีตัวเลขหรือข้อความใด ๆ

ข้อ	สัญลักษณ์	ความหมาย
1.1		สัญลักษณ์มูลฐาน จะใช้โดยไม่มีการระบุเพิ่มเติมได้ต่อเมื่อมีการอธิบายความหมาย โดยหมายเหตุเท่านั้น
1.2		ผิวงานที่ต้องการให้มีความหยาบละเอียดตามที่กำหนด โดยเอาเนื้อวัสดุออกด้วยเครื่องมือกลและไม่ต้องมีการระบุรายละเอียดอื่นใด
1.3		ผิวงานที่ต้องการให้มีความหยาบละเอียดตามที่กำหนด โดยไม่ให้เอาเนื้อวัสดุออกหรือผิวงานที่ถูกปล่อยไว้ในสภาพเดิม ไม่ว่าสภาพนั้นได้ผ่านกระบวนการทำอย่างใดอย่างหนึ่งมาแล้วก็ตาม

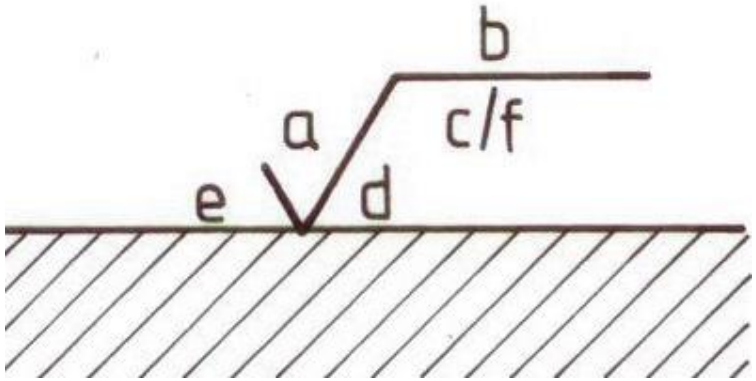
2. สัญลักษณ์ที่มีการระบุความหยาบ

ข้อ	สัญลักษณ์			ความหมาย
	การเอาเนื้อวัสดุออกด้วยเครื่องมือกล			
	ไม่บังคับ	บังคับ	ห้าม	
2.1				ผิวงานที่มีค่าความหยาบ (R_a) สูงสุดเท่ากับ 3.2 ไมโครเมตร หรือขั้นความหยาบ N8
2.2				ผิวงานที่มีค่าความหยาบ (R_a) สูงสุดเท่ากับ 6.3 ไมโครเมตร และต่ำสุดเท่ากับ 1.6 ไมโครเมตร หรือขั้นความหยาบสูงสุด N9 และต่ำสุด N7

3. สัญลักษณ์ที่มีการระบุเพิ่มเติม

ข้อ	สัญลักษณ์	ความหมาย
3.1		กระบวนการทำงาน : งานกัด
3.2		ความยาวตัวอย่างตรวจสอบ : 2.5 มิลลิเมตร
3.3		ทิศทางรอบความหยาบ : ตั้งฉากกับระนาบฉายของภาพที่เขียนสัญลักษณ์
3.4		ความเผื่อเพื่อการปรับผิวด้วยเครื่องมือกล : 2 มิลลิเมตร
3.5		ค่าความหยาบอื่น (ในวงเล็บ) : R_t = 0.4 มิลลิเมตร

6.5.2 สัญลักษณ์ผิวงานและตำแหน่งบอกรายละเอียด



ตำแหน่งต่าง ๆ ที่บอกรายละเอียดบนผิวงาน มีดังนี้

ตำแหน่ง a = ค่าความหยาบผิวกึ่งกลาง (Ra)

ตำแหน่ง b = ลักษณะงานของผิวงาน

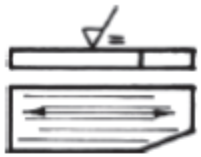
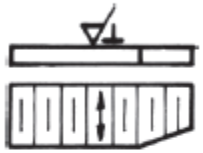
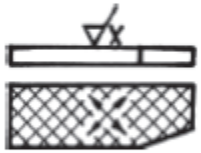
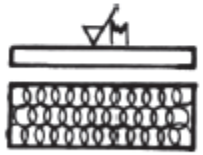
ตำแหน่ง c = ความยาวผิวงาน

ตำแหน่ง d = ทิศทางของการตัดเฉือนผิวงาน

ตำแหน่ง e = ความยาวที่เผื่อไว้ มากกว่าความยาวผิวที่แสดงไว้

ตำแหน่ง f = ค่าความหยาบผิวอื่น ๆ

ตารางที่ 6.6 สัญลักษณ์ทิศทางการตัดเฉือนผิวงาน

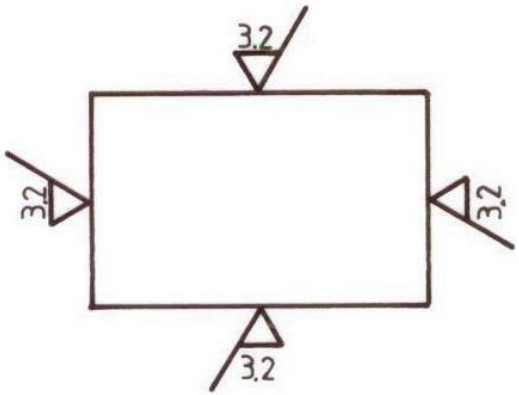
สัญลักษณ์	ผิวงาน	ความหมาย
=		ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายเส้นตรงขนานไปกับความยาวของผิวงาน
⊥		ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายเส้นตรงตั้งฉากกับด้านยาวของชิ้นงาน
X		ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายเส้นตรงไขว้ตัดตั้งฉากซึ่งกันและกัน
M		ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายเส้นโค้งหมุนเลื่อนขนานไปตามความยาวชิ้นงาน
C		ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายก้นหอยวนเข้าหาจุดศูนย์กลาง

6.6 กฎการเขียนสัญลักษณ์ผิวในแบบงาน

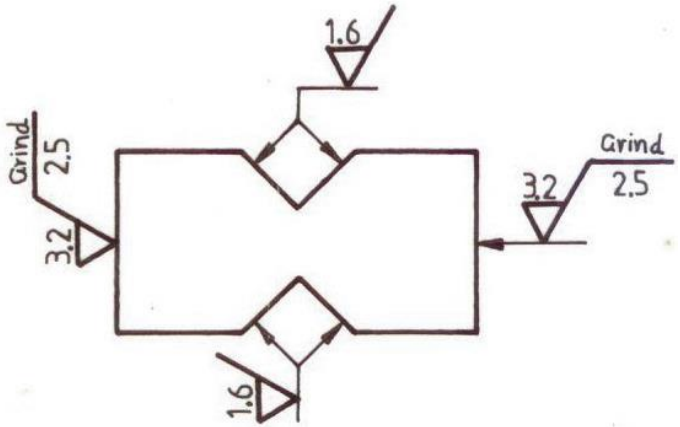
การเขียนสัญลักษณ์ผิวในแบบงาน มีกฎเกณฑ์การเขียนดังนี้

1. สัญลักษณ์ความหยาบผิวงานที่เขียนลงในแบบงานจะต้องอ่านได้จากทางด้านล่างและด้านขวามือของแบบงาน

2. ถ้ามีเนื้อที่จำกัดในการกำหนดผิวงาน ให้กำหนดได้โดยใช้ลูกศรกับเส้นช่วยให้ขนาด ช่วยในการกำหนดผิวงาน



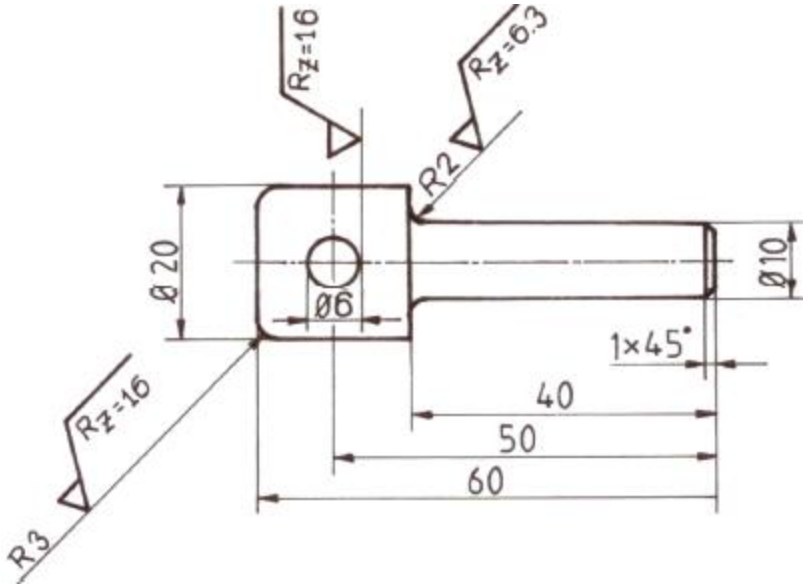
รูปที่ 6.10 สัญลักษณ์ผิวงานจากล่างและขวามือ



รูปที่ 6.11 สัญลักษณ์ผิวงานหัวลูกศรช่วยให้ขนาด

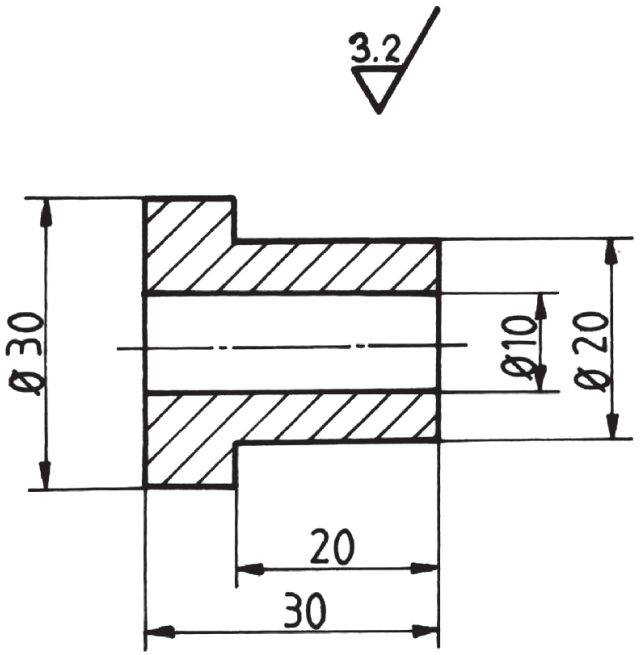
3. สัญลักษณ์ความหยาบผิวงาน จะต้องพยายามเขียนไว้นอกรูปชิ้นงานเสมอ

4. บริเวณผิวโค้ง หรือผิวเว้ารัศมีเล็ก ๆ ให้ใช้หัวลูกศรและเส้นช่วยให้ขนาด ช่วยในการกำหนดสัญลักษณ์ผิว



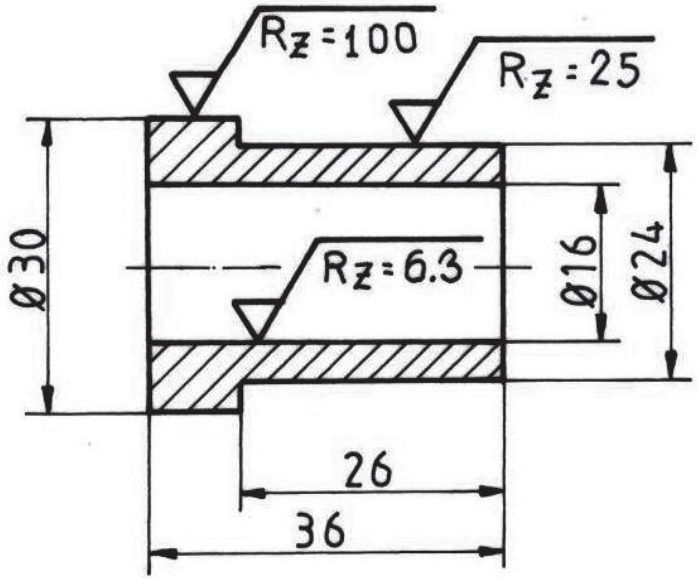
รูปที่ 6.12 สัญลักษณ์ผิวงานเขียนนอกรูปชิ้นงาน

5. ชิ้นงานที่มีค่าความหยาบผิวเหมือนกันตลอดทั้งชิ้น สามารถเขียนสัญลักษณ์ผิวงานรวมกันไว้นอกแบบงานได้



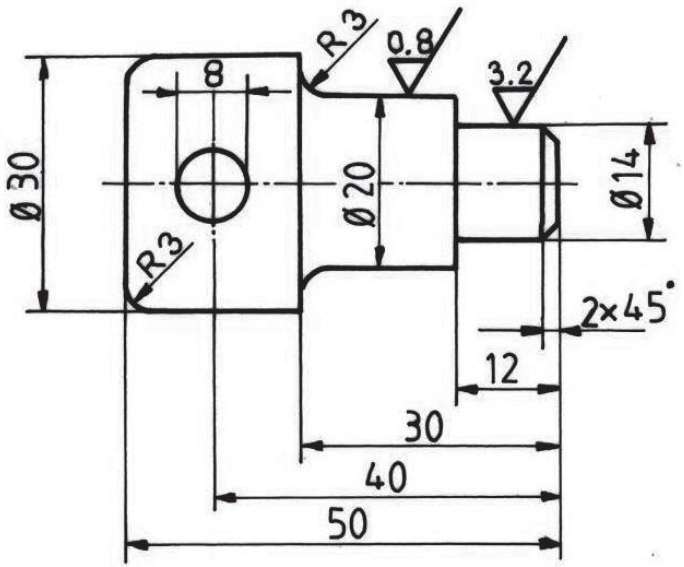
รูปที่ 6.13 สัญลักษณ์ผิวงานเขียนนอกแบบงาน

6. ผิวงานที่เป็นส่วนเดียวกัน ให้กำหนดค่าความหยาบผิวไว้เพียงแห่งเดียว (ที่เดียว)



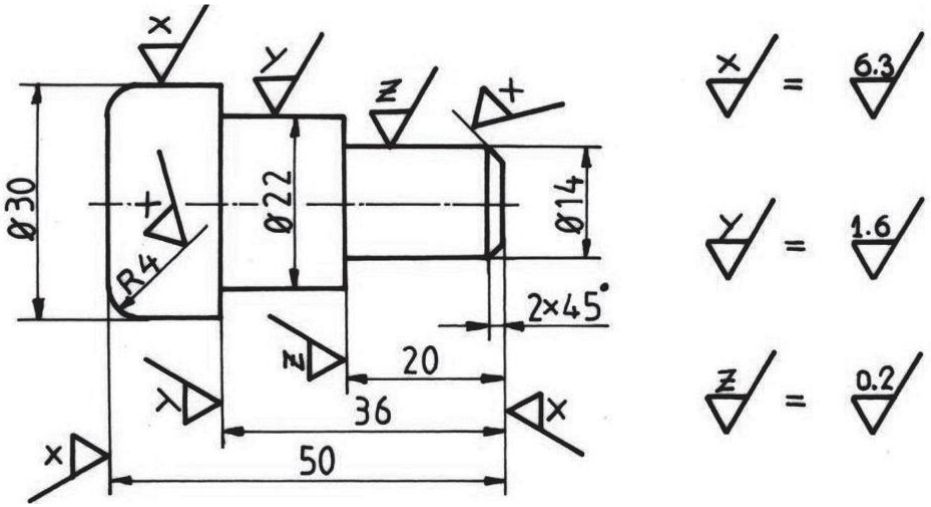
รูปที่ 6.14 สัญลักษณ์ผิวงานส่วนเดียวกัน กำหนดค่าแห่งเดียว

7. ชิ้นงานที่มีคุณภาพผิวงานแตกต่างกันหลายค่า ให้เขียนสัญลักษณ์ค่าคุณภาพผิวงานที่มีจำนวนมากไว้นอกชิ้นงาน ส่วนสัญลักษณ์ค่าคุณภาพผิวงานอื่น ๆ จะต้องเขียนลงในแบบทั้งหมด และนำไปเขียนต่อท้ายคุณภาพผิวงานที่มีจำนวนมากที่สุดโดยใส่ไว้ในวงเล็บ



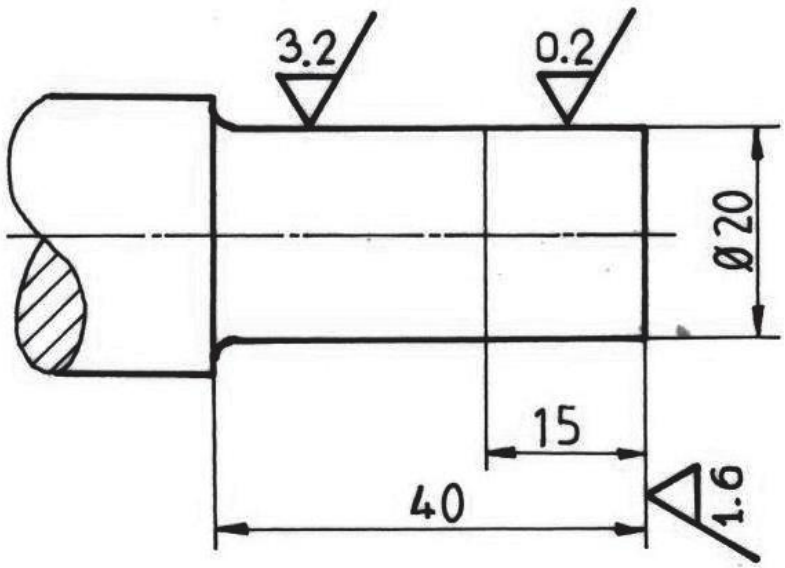
รูปที่ 6.15 สัญลักษณ์ผิวงาน จำนวนมาก เขียนไว้นอกชิ้นงาน

8. ชิ้นงานที่มีคุณภาพผิวงานที่แตกต่างกันหลายค่าและมีพื้นที่จำกัด สามารถเขียนสัญลักษณ์ผิวงานแบบย่อแทนได้ โดยอธิบายคุณภาพผิวงานแบบย่อไว้ใกล้กับชิ้นงาน



รูปที่ 6.16 สัญลักษณ์ผิวงานที่แตกต่างกันหลายค่า

9. ชิ้นงานที่มีขนาดความโตเท่ากันแต่คุณภาพผิวงานไม่เท่ากัน ให้ลากเส้นเต็มบาง กำหนดระยะความยาว15 มม. เพื่อแบ่งช่วงค่าคุณภาพผิวงาน



รูปที่ 6.17 สัญลักษณ์ผิวงานโตเท่ากันคุณภาพผิวไม่เท่ากัน